

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 715 933 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
12.06.1996 Patentblatt 1996/24

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B26F 1/44

(21) Anmeldenummer: 95117933.2

(22) Anmeldetag: 14.11.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE FR GB IT SE

(72) Erfinder: Grebe, Wolfgang, Prof. Dr.  
D-86983 Lechbruck (DE)

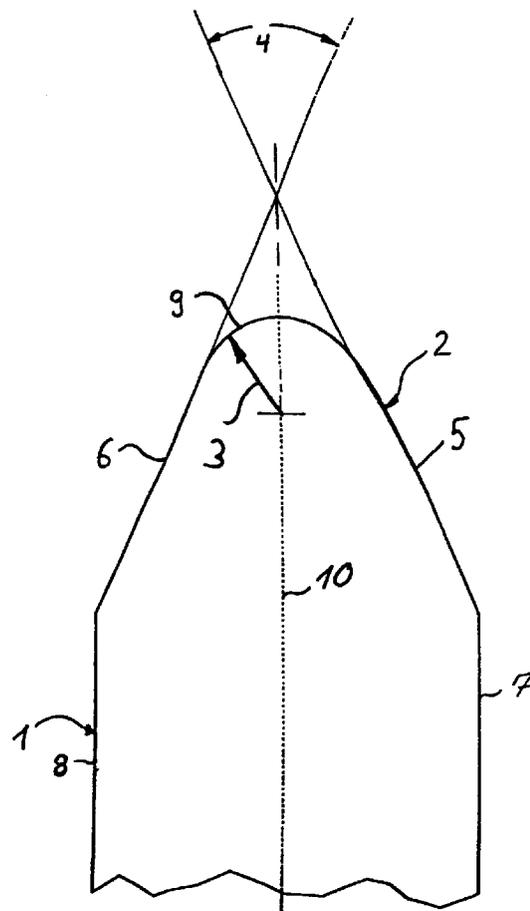
(30) Priorität: 07.12.1994 DE 4443613

(74) Vertreter: Hano, Christian et al  
von Fünér, Ebbinghaus, Finck,  
Patentanwälte,  
Mariahilfplatz 2 & 3  
D-81541 München (DE)

(71) Anmelder: Karl Marbach GmbH + Co.  
D-74080 Heilbronn (DE)

#### (54) Stanzmesser

(57) Das Stanzmesser (1) dient zum Ausstanzen von Teilen beliebiger Form aus Papier, Karton, Pappe, Kunststoffolien, Leder, Gummi und dgl.. Damit mit dem Stanzmesser (1) von Beginn an eine optimale Schnittqualität erzeugt werden kann, hat das Stanzmesser (1) eine Schneidenkante (2), die eine Verrundung (9) mit einem Radius (3) von 0,005 bis 0,060 mm aufweist.



EP 0 715 933 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Stanzmesser zum Ausstanzen von Teilen beliebiger Form aus Papier, Karton, Pappe, Kunststoffolien, Leder, Gummi und dgl..

Solche Stanzmesser, wie sie z.B. aus der DE-PS 33 17 777 C1 bekannt sind, werden bevorzugt in Bandstahlstanzwerkzeugen zum Ausstanzen von Teilen beliebiger Form aus flächigen Materialien insbesondere Faltschachtelzuschnitten verwendet. Sie finden vermehrt auch Anwendung in Rotationsstanzwerkzeugen für die gleichen Zwecke.

Die Stanzmesser haben drei Voraussetzungen zu erfüllen: 1. daß über die gesamte Stanzfläche das Material zuverlässig und völlig getrennt sein muß, damit bei den nachfolgenden Arbeitstufen keine Produktionsstörungen auftreten, 2. daß der Schnitt einwandfrei staub- und faserarm mit glatten Schnittkanten ausfällt und 3. daß der Schneidverschleiß möglichst gering sein soll, was sich in der Anzahl der guten Stanzungen ausdrückt. Diese drei Forderungen sind mit den derzeitigen Schneiden nur unzulänglich zu erreichen.

Die Schneiden der bekannten Stanzmesser werden in der Regel durch Schleifen, Schaben z. T. durch Läppen erzeugt, ausgehend von der Vorstellung, daß die Schneidkante möglichst scharf sein sollte. Man erreicht Schneidkanten deutlich unter 0,010 mm, die aber eine ungleichmäßige mikrosägeähnliche Kontur besitzen und denen herstellungsbedingt kleinste Schleifbärte anhaften. Diese Schneidkanten müssen sich erst in Wechselwirkung mit dem Schneidgut egalisieren, glätten, damit danach die bestmögliche Schnittgüte erreicht werden kann. Je nach Schneidgut sind dazu mehrere Tausend Stanzhübe erforderlich.

Diese sehr schmalen Schneidkanten sind äußerst empfindlich gegen mechanische Belastungen, insbesondere gegen Druck. Dem kommt eine besondere Bedeutung zu, weil die übliche Arbeitsweise mit dieser gattungsgemäßen Stanztechnik die von Stahl gegen Stahl ist, d.h. die Messerschneiden arbeiten gegen eine gehärtete Stanzplatte.

Die Stanzlinien haben herstellungsbedingt Höhendifferenzen von  $\pm 0,02$  mm. Hinzu kommen weitere Höhentoleranzen aus den Stanzmaschinen, der Werkzeugherstellung und bei der Handhabung der Stanzvorgänge.

In ungünstigen Fällen addieren sich alle Fehler, so daß Höhendifferenzen von bis 0,2 mm nicht auszuschließen sind.

Um das gesicherte Durchtrennen des Stanzgutes zu garantieren, müssen die Höhendifferenzen so ausgeglichen werden, daß die sehr empfindlichen Schneiden nicht durch Überbelastung geschädigt werden.

In der Praxis wird so verfahren, daß man die Stanze auf Druck fährt, bis mindestens 50% aller Schnittstellen durchgetrennt sind. Danach werden durch Hinterkleben mit geeigneten Bändern unterschiedlicher Stärke die noch verbleibenden Höhendifferenzen ausgeglichen. Je nach Schachtelzuschnitt befinden sich in einer Band-

stahlstanzform bis zu 100 Meter Stanzlinien, woraus folgt, daß das Ausgleichen der Höhendifferenzen, in der Fachsprache "Zurichten" genannt, sehr viel Sorgfalt, Erfahrung verlangt und viele Stunden in Anspruch nimmt, während der die Stanzmaschine steht. Diese Zurichtezeiten sind in manchen Fällen länger als die nachfolgende eigentliche Produktionszeit. Diese Maschinentotzeiten verursachen unproduktive Zusatzkosten. Häufig führt das dazu, die Stanze soweit zusammen zu fahren, daß der größte Teil der Stanzlinien trennt um den Preis, daß dabei ein Großteil der Schneiden beschädigt bis zerstört wird. Unter den Überdruck wird die Schneide undefiniert verformt. Dies hat einen unsauberen Schnitt zur Folge, bei dem sich vermehrt Staub und Stanzhaare bilden, platzende Kartondecken und Kartorrückseiten. Die Standzeit solcher Stanzmesser ist wesentlich reduziert, sodaß die Werkzeuge vorzeitig ersetzt werden müssen, also entsprechende Mehrkosten verursachen.

Es sind vielerlei Anstrengungen gemacht worden, das Zurichten zu vereinfachen bzw. ganz ersetzen zu können. Aus der DE 31 35 980 C1 ist ein gattungsgemäßes Bandstahlstanzwerkzeug bekannt, in dem Stanzlinien mit verformungsfähigen Messerrücken zum selbsttätigen Höhenausgleich Verwendung finden.

Diese Lösung scheitert an den technologischen Möglichkeiten bei der Herstellung der Soll-Verformungsstellen an diesen Stanzlinien.

Die DE 39 28 916 C1 beschreibt ein Verfahren, bei dem die zu hohen Schneidmesser nach hinten gegen eine weiche Metallplatte ausweichen können. Dabei wird die Platte im Druckbereich der Messerrücken kaltverfestigt, so daß sich ein stabilisierter Gleichgewichtszustand einstellt. Dieses Verfahren scheitert an den konstruktiven Gegebenheiten der den Markt beherrschenden Stanzmaschinen.

Bei einem aus der DE 33 17 777 C1 bekannten Bandstahlstanzwerkzeug sind die Rücken der Messer als gehärtete Schneiden ausgebildet und sitzen auf einer weicheren Metallplatte, in die sie unter der Einwirkung des Stanzdruckes entsprechend der Höhendifferenz ausweichen können. Die Herstellung dieser Linien ist kostspielig und zeigt in der Anwendung, daß die weichen Platten durch das Eingraben der gehärteten Rückenschneiden infolge Ermüdungsbrüche vorzeitig unbrauchbar werden. Sie müssen deshalb relativ schnell ausgewechselt werden, wodurch kostenseitig die technischen Vorteile wieder aufgehoben werden.

In neuerer Zeit können die Schneiden zur Erhöhung der Standzeiten verschleiß- und reibungsvermindernd beschichtet werden. Solche Beschichtungen haben im allg. keramischen Charakter mit extrem hohen Härten, sind aber entsprechend spröde. Eigene Untersuchungen haben nachgewiesen, daß diese verschleißmindernden Schichten durch die Schneidkantenbeschädigung ebenfalls bis zur Wirkungslosigkeit zerstört werden.

Aus der US-PS 2 349 336 ist ein Schneidmesser zum Schneiden einer sich bewegenden Kartonbahn

bekannt, dessen Schneidenkante eine Verrundung mit einem Radius von 0,05 bis 0,1 mm und einen Schneidenwinkel von 55° bis 80° aufweist. Durch diese Schneidenform soll erreicht werden, daß die unter einer Zugspannung stehende Kartonbahn durchtrennt wird, bevor sich die Schneidenkante ganz durch die Kartonbahn bewegt hat. Ein Stanzhub wird mit diesem Schneidmesser jedoch nicht durchgeführt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Stanzmesser zu schaffen, dessen Schneidenkante von Beginn an eine optimale Schnittqualität erzeugt.

Diese Aufgabe wird durch ein Stanzmesser gelöst, daß eine Schneidenkante, die eine Verrundung mit einem Radius von 0,005 bis 0,060 mm aufweist.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Verrundung der Schneidenkante erzeugt das Stanzmesser von Beginn an eine optimale Schnittqualität. Außerdem kann das Stanzmesser beim Zurichten und Stanzen hoch belastet werden, ohne sich unter dem Stanzdruck beim Auftreffen auf die stählerne Stanzplatte plastisch schadhaf zu verformen. Darüber hinaus ist die Zurichtezeit gering. Schließlich kann eine verschleißmindernde Schneidenbeschichtung zur Erhöhung der Standzeit vorgesehen werden.

Vorzugweise ist die verrundete Schneidenkante zusätzlich gehärtet oder oberflächenveredelt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Schneidenwinkel der verrundeten Schneidenkante 30 bis 60°.

Die Schneidenkante trifft bei dem Stanzvorgang auf die Stanzplatte. Bei dieser Linienberührung findet in der Berührungsebene eine gegenseitige Abplattung statt, die man mit den Hertz'schen Gleichungen abschätzen kann und damit die entstehenden Spannungen in der Schneide. Beim Stanzen unterliegt das Stanzmesser einer schwellenden Dauerdruckbelastung und hat für einen typischen Bandstahl z.B. Ck 55 eine Grenzbelastbarkeit von ca. 1160 N/mm<sup>2</sup>. Ideale Schnittbedingungen z.B. bei einem Faltschachtelkarton von 300 g/m<sup>2</sup> belasten den Stahl in der Schneide mit einem Schneidenradius von 0,010 mm mit nur ca. 350 N/mm<sup>2</sup>. Bei der handelsüblichen Schneidenausbildung liegt dieser Wert höher, da weder ein definierter Radius noch eine hinreichend genaue, gleichmäßige Schneidkantenbreite von 0,010 mm Breite vorliegt. Mit zunehmendem Schneidenradius nimmt die Schneidenbelastung des Stahls ab und beträgt z.B. bei einem Schneidenradius von 0,030 mm rechnerisch ca. 180 N/mm<sup>2</sup>. Die Rechnung zeigt weiter, daß eine Verrundung der Schneidenkante mit 0,010 mm durch das Stanzen eine Überlastung bis zur Erreichung der kritischen Spannung von 1160 N/mm<sup>2</sup> von ca. 100 N/cm Stanzlinienlänge verträgt, ein Schneidenradius von 0,030 mm eine von ca. 330 N/cm.

Überlastet man eine handelsübliche neue Schneide entsprechend einer Höhendifferenz von 0,035 mm, dann verbreitert sich die Schneidenkante auf mindestens 0,015 mm und bei einer Überlastung um 0,200 mm wird die Schneide 0,050 bis 0,060 mm breit und über die Schneidenlänge ungleichmäßig abgeplattet, d.h. nicht

verrundet. Die Schnittqualität wird dadurch stark beeinträchtigt.

Eine erfindungsgemäße abgerundete Schneidenkante mit einem Radius von 0,030 mm zeigt unter den gleichen Bedingungen keine Schneidenveränderung und erzeugt einwandfreie Schnittkanten im Schneidgut. Umfassende Versuche zeigen, daß die Schnittgüte z.B. an Faltschachtelkarton mit unbeschädigten Schneiden- spitzen bis 0,040 mm Kantenradien einwandfrei und nicht von Kantenradien 0,010 mm zu unterscheiden ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der beigefügten Figur, die den Querschnitt des Schneidenbereichs eines Stanzmessers zeigt, näher erläutert.

Das in der Figur gezeigte Stanzmesser 1 entspricht im wesentlichen einem Stanzmesser wie es beispielsweise in der DE 39 28 916 C1 gezeigt ist. Eine Anzahl solcher Stanzmesser wird in der Regel zusammen mit Rilllinien an der Unterseite einer Trägerplatte eines Stanzwerkzeuges einer Stanzmaschine angebracht. Die Stanzmesser dienen beispielsweise zum Ausstanzen von Faltschachteln aus einem auf einer Gegenstanzplatte liegenden Karton. Während des Stanzvorgangs wird die Trägerplatte mit Druck beaufschlagt und in Richtung der Gegenstanzplatte bewegt bis die Stanzmesser die Gegenstanzplatte berühren und der Karton durchtrennt ist. Anschließend wird die Trägerplatte von der Gegenstanzplatte wegbewegt.

Das erfindungsgemäße Stanzmesser 1 ist länglich ausgebildet und weist an seinem der Gegenstanzplatte (nicht gezeigt) zugewandten Ende eine symmetrische, in seiner Längsrichtung verlaufende Schneidenkante 2 auf.

Die Schneidenkante 2 weist zwei symmetrisch zur Längsmittlebene 10 des Stanzmessers 1 verlaufende Schrägflanken 5, 6 auf, die in einem Winkel von vorzugsweise 30 bis 60° zueinander verlaufen und in die Seitenflanken 7, 8 des Stanzmessers 1 übergehen. An dem äußeren Ende des Stanzmessers 1 gehen die Schrägflanken 5, 6 in eine sie verbindende Verrundung 9 über, die ebenfalls symmetrisch zur Längsmittlebene 10 des Stanzmessers 1 ist. Die Verrundung 9 hat einen Radius von 0,005 bis 0,04 mm.

Die verrundete Schneidenkante 2 kann zusätzlich gehärtet oder oberflächenveredelt sein.

Die verrundeten Stanzmesser mit der vergrößerten Flächenaufgabe reduzieren dadurch, daß sich die Schneide beim Stanzen nicht so tief in das Stanzblech eingräbt den Abdruck, so daß der Aufwurf am Abdruck nicht so groß wird. Dies ist bei empfindlicher Stanzgutoberfläche schonend. Der verringerte Abdruck durch die vergrößerte Kontaktfläche zwischen Schneide und Stanzblech verringert die Kerbspannungen im Bereich der Eingrabung und damit die vorzeitige Entstehung von Ermüdungsbrüchen im Stanzblech.

Die Stanzmesser verlieren in Verbindung mit dem Verschleiß an Höhe. Es kann daher ein Kompromiß zwischen erhöhter Belastbarkeit der Schneide und dem Verschleiß eingegangen werden. Ein Schneidenradius von 0,020 mm wird hierzu als besonders günstig angesehen.

Die Verrundung der Schneide kann mechanisch erzeugt werden, durch Umschmelzen z.B. mittels Laser unter entsprechender Wärmeführung an Normal- und schneidengehärteten Stanzmessern, die als Bandstahl-  
linien oder aus dem vollen gearbeitete Stanzlinien als ebene Flachwerkzeuge oder als gebogene für Rotationswerkzeuge anfallen.

#### Patentansprüche

1. Stanzmesser zum Ausstanzen von Teilen beliebiger Form aus Papier, Karton, Pappe, Kunststoffolien, Leder, Gummi und dgl., gekennzeichnet, durch eine Schneidenkante (2), die eine Verrundung (9) mit einem Radius (3) von 0,005 bis 0,060 mm aufweist.
2. Stanzmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verrundete Schneidenkante (2) zusätzlich gehärtet ist.
3. Stanzmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verrundete Schneidenkante (2) oberflächenveredelt ist.
4. Stanzmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidenwinkel (4) der verrundeten Schneidenkante (2) 30 bis 60° beträgt.

10

15

20

25

30

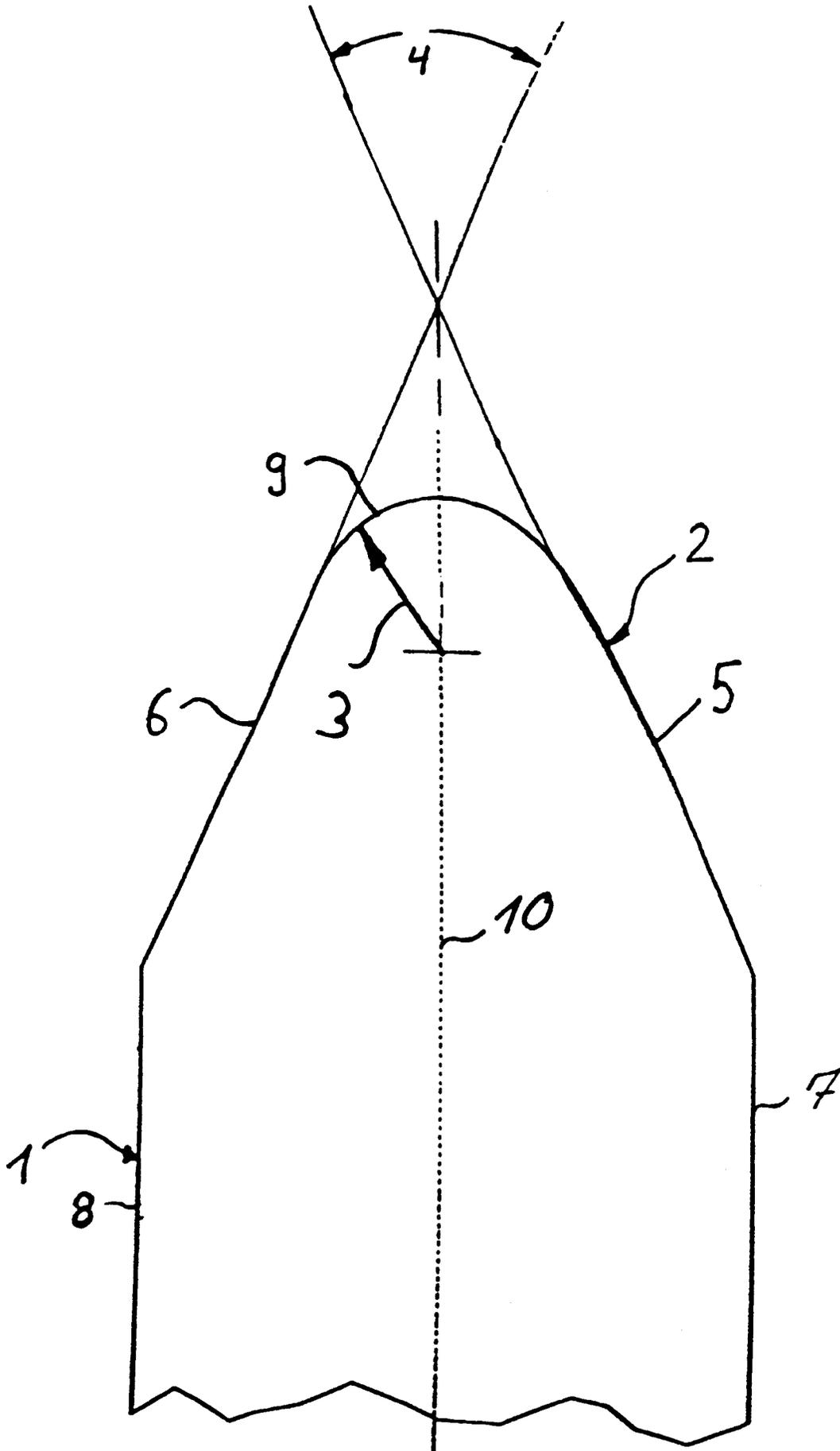
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 11 7933

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X Y	US-A-2 361 288 (HARDY) * das ganze Dokument * ---	1 2-4	B26F1/44
Y	EP-A-0 327 530 (BÖHLER GMBH) * das ganze Dokument * ---	2,3	
D,X Y	US-A-2 349 336 (BATCHELDER) * Seite 2, rechte Spalte, Zeile 52 - Zeile 57; Abbildung 4 * -----	1 4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B26F
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	14.März 1996	Vaglianti, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)